

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL – UEMS

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE NOVA ANDRADINA

CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA

**O Raciocínio dos estudantes de 6º ano na resolução das
situações envolvendo as estruturas de divisão**

ADENISE MARTINS DA SILVA GOMES

NOVA ANDADINA – MS

2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL – UEMS
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE NOVA ANDRADINA
CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA

**O Raciocínio dos estudantes de 6º ano na resolução das
situações envolvendo as estruturas de divisão**

ADENISE MARTINS DA SILVA GOMES

Trabalho de investigação para o desenvolvimento do TCC-Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação, licenciatura em matemática da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em matemática sob a orientação do Orientador: Prof. Dr.: Sonner Arfux de Figueiredo.

NOVA ANDRADINA – MS

2017

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL –
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE NOVA ANDRADINA
CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA**

O Raciocínio dos estudantes de 6º ano na resolução das
situações envolvendo as estruturas de divisão

ADENISE MARTINS DA SILVA GOMES

Banca examinadora

Orientador: Prof. Dr. Sonner Arfux de Figueiredo

Prof. Dr. Anailton de Sousa Gama

Prof.^a. Me. Sandra Albino da Silva

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus pela oportunidade de um recomeço na minha vida, por restituir os meus sonhos e sempre estar comigo nas horas difíceis.

A Universidade pela oportunidade que me foi dada para meu crescimento profissional e para contribuir com a educação do país.

Ao meu orientador Sonner Arfux de Figueiredo pela orientação, incentivo, amizade e grande colaboração para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu esposo Luiz Carlos dos Santos Gomes, meus filhos Gabriel da Silva Gomes, Nataly Silva, aos meus pais Marli e Araldo.

“Com o passar do tempo descobri que temos que caminhar sempre em frente e se precisar, fazer como o rio... Desvia do seu obstáculo, mas mantenha sempre em frente. ``

(Vanderlei Cabreira)

GOMES, Adenise Martins da Silva. **O Raciocínio dos estudantes de 6º ano na resolução das situações envolvendo as estruturas de divisão.** Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/ UEMS. 2017. Trabalho de Conclusão do Curso de Matemática Licenciatura.

RESUMO

O presente trabalho será desenvolvido através de uma investigação que teve como objetivo identificar quais são as dificuldades enfrentadas no processo de ensino-aprendizagem nos conceitos matemáticos. Essa investigação foi realizada em uma escola pública do Mato Grosso do Sul na cidade de Nova Andradina MS, com alunos do 6º ano, do ensino fundamental, para coletar dados foram utilizadas atividades de situações envolvendo as estruturas de divisão, sendo realizadas em sala de aula. Os estudos têm fundamentação teórica em Vergnaud, que busca entender os tipos das dificuldades, pautada na teoria da aprendizagem cognitiva e tipo de aprendizagem de cada indivíduo. O leitor poderá constatar com a leitura dessa investigação que apresentou uma proposta de didática de ensino e que proporcionou uma aprendizagem significativa, além de propor uma sala de aula como um ambiente inovador e diferenciado para os alunos. A proposta de trabalho apresentada afirma que os métodos aplicados, certamente ajudarão no desenvolvimento do raciocínio dos alunos durante o processo de aprendizagem. Os principais aspectos da investigação são o melhor aproveitamento da aprendizagem dos alunos sobre as dificuldades que tiveram durante determinadas situações. As crianças aprenderam mais com as práticas de ensino através de uma maneira fácil de resolver os problemas de dividir.

Palavras-Chave: obstáculos epistemológicos, divisão de números naturais, situação problema.

Sumário

INTRODUÇÃO	8
1. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA	11
1.1. As Teorias Dos Campos Conceituais.....	11
1.2. Os Parâmetros Curriculares Nacionais como suporte para as investigações de Vergnaud.....	15
1.3. Relatos de Vergnaud sobre as teorias dos campos conceituais.....	15
2. MATERIAIS E MÉTODOS	18
2.1. A Investigação.....	18
2.2. A atividade proposta	19
3. DISCUSSÃO E ANÁLISE	22
Considerações Finais	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

INTRODUÇÃO

Essa investigação apresenta os resultados de uma pesquisa de campo envolvendo estrutura da divisão, que será desenvolvido as práticas de estudo das teorias de Gerard Vergnaud (1996), e na tentativa de compreender como ocorre o conhecimento dos alunos.

As situações da divisão são amplamente utilizadas no nosso cotidiano, como mostra no exemplo: Giovana, Mariana e Miguel almoçaram em restaurante e o valor da conta foi R\$ 81,00. Os três combinaram de pagar igualmente. Quando cada um pagou?

Neste exemplo, embora sejam operações muito comuns e usadas, os alunos têm muitas complexidades em resolver problemas de divisão. Relata que os alunos possuem grandes dificuldades na aprendizagem nas operações elementar da matemática principalmente na divisão.

Quando apresentamos um problema ao aluno, como deve ser sua resposta? Essa pergunta deve ser simples, mais não é nada fácil. Muitas vezes, os professores têm dúvidas de quais foram as estratégias utilizadas pelo aluno para chegar ao resultado. E nem sempre conseguem demonstrar essas estratégias para analisar os obstáculos apresentados pelo aluno.

O propósito da minha investigação foi avaliar o nível de aprendizagem e as dificuldades dos alunos do 6º ano do ensino fundamental em relação aos campos conceituais (Vergnaud, 1996, apud MOREIRA 2002), principalmente no que se refere a resolução de problemas.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência (PIBID) é uma proposta de valorização dos futuros docentes durante seu processo de formação, esse programa no qual faço parte foi importante para a realização dessa investigação, onde percebi que os alunos do 6º ano quando eram trabalhadas as situações de estrutura envolvendo a divisão tinham dificuldade e não conseguiam realiza-las.

No ensino da matemática a maneira como o conhecimento é conduzido aos alunos é uma das questões mais relevantes para o processo de ensino-aprendizagem, a um censo comum que a matemática é uma disciplina difícil,

por mais que não concordamos com esse censo comum é necessário inventar maneiras de inovar o ensino mostrando a real importância dessa área do conhecimento no dia-a-dia. Portanto o intermédio do professor é fundamental para que não ocorra apenas uma aprendizagem de forma básica e sim uma reflexão mais profunda sobre o que está aprendendo. Incentiva o conhecimento não é dar a resposta, mais sim dirigir o raciocínio de maneira segura e ativa, motivando o aluno e construindo com ele a evolução de seu aprendizado em todos os momentos das dificuldades.

Ao professor também não basta ser um excelente conhecedor da matéria. Além disso, busca também ajudar os alunos a pensar, refletir e buscar soluções a certos problemas gerando sendo assim uma forma inovadora de pensar esta disciplina.

No primeiro capítulo temos um suporte teórico da teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1990), que trata dos conceitos e teoremas-em-ação, uma vez que os conceitos são peças importantes de teoremas e teoremas são propriedades que dão aos conceitos seus conteúdos. Em aprendizagem significativa podemos observar que a interpretação de algumas palavras por terem mais de um significado, conduz o sujeito ao erro. Vamos relatar também a influência do PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) sobre as teorias de Vergnaud.

No capítulo seguinte em materiais e métodos têm uma descrição de uma investigação qualitativa, contando com a participação de alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola estadual da cidade de Nova Andradina Mato Grosso do Sul.

E finalmente apresentamos uma análise em que verificamos os esquemas construídos pelos alunos na resolução do problema proposto, contudo, é importante não confundir modelos mentais com esquemas de assimilação. Para Vergnaud (1996), os invariantes operatórios (teoremas e conceitos – em – ação) são componentes essenciais dos esquemas apontados na fundamentação teórica.

Ainda nessa investigação apresentamos as dificuldades na divisão, mostrando as atividades com questões de dividir que foram aplicadas aos alunos, logo em seguida tem uma tabela mostrando com os acertos e erros dos 15 alunos participantes da investigação.

Na análise temos fotos das atividades resolvidas pelos alunos onde podemos observar que as atividades são construídas de acordo com a criatividade e a forma de pensar de cada aluno. Mas muitos alunos não conseguiram resolver as questões por não saberem dividir. Sendo esse o motivo que levou a estudar essa questão.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

Na fundamentação teórica vamos relatar as teorias dos campos conceituais de Vergnaud, e unir as teorias nas dificuldades que os alunos possuem, e estabelecer um ponto no desenvolvimento e na organização da aprendizagem. Como vamos relatar nos capítulos a seguir.

1.1. As Teorias Dos Campos Conceituais

Nesse tópico vamos relatar sobre as teorias dos campos conceituais de Vergnaud (1996) nos conceitos matemáticos sendo uma teoria psicológica cognitivista, ou seja, busca analisar o desenvolvimento e a aprendizagem de competências complexas dos estudos.

Segundo Vergnaud (1990, 1998, apud MOREIRA 2002) a educação matemática vem se expandindo dentro da sociedade, nas salas de aula e nas escolas, sendo apresenta diversos objetivos e formas de ensinar e os professores que variam bastante, de acordo com suas visões da matemática e da sociedade.

Os alunos vão desenvolvendo suas concepções ao longo do tempo, através de experiências no decorrer de suas vidas. No campo de ensino da matemática. Na teoria dos campos conceituais o desenvolvimento cognitivo constitui-se numa fonte teórica importante voltada a didática da matemática e a compreensão dos processos de desenvolvimento dos conceitos matemáticos voltados às estruturas multiplicativas.

A teoria dos campos conceituais tem por base fundamental que a ideia de um bom desempenho didático se baseia no conhecimento das dificuldades envolvidas nas tarefas cognitivas, nos obstáculos enfrentados, nos procedimentos que o aluno possui e nas possibilidades de representação.

Vergnaud (1998, apud MOREIRA 2002 p.24) defende a ideia de que não se pode estudar matemática sem compreender o processo cognitivo da criança, do adolescente e também do professor.

Vergnaud (1988, p.141, apud MOREIRA 2002 p.09), define campo conceitual como conjunto de situações de domínio que requer vários conceitos de naturezas distintas, que consiste de todas as situações que podem ser analisadas como problemas de proporção simples e múltiplos para que necessária uma multiplicação, uma divisão ou uma combinação dessas operações. Vários tipos de conceitos matemáticos estão envolvidos nas situações que continuem o campo conceitual das estruturas multiplicativas e no pensamento necessário para dominar tais situações.

Podemos observar que três argumentos principais levaram Vergnaud (1983, p. 393, apud MOREIRA 2002 p.9) ao conceito de campo conceitual: 1) um conceito não se forma dentro de um só tipo de situação; 2) uma situação não se analisa com um só conceito; 3) a construção e apropriação de todas as organizações de um conceito ou todos os aspectos de uma situação, construindo o esquema.

Muitos conceitos matemáticos relacionados com o campo conceitual da multiplicação e divisão nas necessidades para resolver. Também no campo conceitual da adição requer uma subtração ou uma combinação de operações.

Por exemplo, quando a criança aprende a multiplicar acaba concluindo que sempre aumenta exceto o zero e um, sendo assim o conhecimento é construído em situação, onde que para Vergnaud (1996) em sua teoria o campo conceitual depende de várias situações e uma situação depende de um conjunto de conceitos, pois uma situação não se forma a partir de um único conceito, porque não acontece quando o número é multiplicado por meio esse conhecimento não passa ser válido podemos observar que vai ser a metade do número onde a criança precisa ser revisada para evoluir.

Em seguida, podemos compreender um pouco dos argumentos principais que levaram Vergnaud aos seus conceitos conceituais:

CONCEITOS - é um conjunto de formulação de ideias e pensamentos, Vergnaud (1996) define como um grupo de três conjuntos. Para compreender o progresso e o uso de um conceito tem que nos atentar aos três conjuntos ao mesmo tempo durante o processo de aprendizagem.

Segundo a teoria dos campos conceituais, as situações propostas e que tornarão os conceitos claros e objetivos para os alunos. Os conceitos matemáticos não deveriam ser entendidos apenas como uma descrição ou significação de um objeto, mas relacionados ao seu desenvolvimento em diferentes situações dadas. Vergnaud (1990) define o conceito como uma tríade formada pelas situações, pelas representações simbólicas e pelas invariantes operacionais.

Para Vergnaud (1990) a expressão (C= S, R, I) representa esta tríade, onde, (S) é um conjunto de situações que dão sentido a um conceito, (I) é um conjunto de invariantes (objetivos, propriedades e relação) sobre os quais repousa a operacionalidade do conceito que são utilizados pelos sujeitos para analisar as situações a fim de dar-lhes soluções; e (R) é um conjunto de representações simbólicas (linguagem natural, gráficos, diagramas, sentenças formais, etc.). Também utilizadas pelos sujeitos e que possibilitam representar tanto a situação como as invariantes operacionais.

Os componentes da tríade podem ser estudados simultaneamente se o objetivo é entender como o sujeito constrói os conceitos relativos ao campo conceitual multiplicativo, e como o sujeito resolve problemas que envolvem conceitos de multiplicação e divisão.

SITUAÇÕES- São os conceitos de situações, sendo que as situações complexas podem dificultar cada tarefa podendo interferir em todo desenvolvimento dos conceitos de situações, sendo assim para Vergnaud (1990, p.146 apud MOREIRA 2002, p.11) não é de situações didáticas, porém de tarefa, lembrando que temos que conhecer as dificuldades de cada tarefa, podendo interferir em todo desenvolvimento.

ESQUEMAS- O esquema é uma organização invariante do comportamento para algumas situações, é nos esquemas que sustentamos o conhecimento fazendo com que a ação seja operatória.

Segundo Vergnaud (1996) acreditava que os esquemas se referem às situações e deveria usar esquemas-situações do que objeto-sujeito que era usado por Piaget (1977). O desenvolvimento cognitivo é à base de tudo, primordial na criação dos conjuntos de esquemas. Os conjuntos atingem áreas

diferentes na atividade humana sendo avaliadas as competências profissionais encontradas em uma relação com competências técnicas e científicas com competências sociais e afetivas. A educação deve ajudar no desenvolvimento do sujeito nos conjuntos de esquemas não permitindo a transformação dos esquemas em algo fixo.

Os esquemas são eficientes, mas não fixos. Quando uma situação-sujeito usa um esquema ineficiente ele troca ou altera o esquema. E relembro a ideia de Piaget (1977) de que os esquemas estão no meio do processo de adaptação das estruturas cognitivas, associando a acomodação. Porém Vergnaud (1996) reforça que o esquema tem relação com a situação em que ele é utilizado. Os esquemas podem vir à mente do sujeito várias vezes ao mesmo tempo quando se depara com uma nova situação, e procura no conjunto de esquemas algo que possa ser usado em uma determinada situação.

Portanto na teoria dos conceitos de esquemas existe uma ligação entre o procedimento e a representação, sendo assim a relação entre situação e esquema é um começo da representação e dos conceitos. Da mesma forma, tem invariantes operatórios que fazem partes entre a teoria e a prática, que percebe o qual está sendo baseada nos “conceitos-em-ação” e “teoremas-em-ação”, e se torna fundamental na escolha de informação que o sujeito dispõe e que não demonstra, mais entende a referência do seu procedimento.

Conforme aos “conceitos-em-ação” e “teorema-em-ação” mostram os conhecimentos que os esquemas possuem, por Vergnaud (1996), são como invariantes operatórios. Teorema-em-ação é uma expressão considerada verdadeira, conceito-em-ação é uma classe do pensamento que vem para resolver a situação.

Os conceitos usados por Vergnaud (1996) vêm do processo cognitivo usado em respostas fornecidas pelo sujeito de acordo com a situação ocorrida. Ele também cita variedades e histórias para abordar a ideia de situação. Um campo conceitual é dado por várias situações, de acordo com o desenvolvimento do conhecimento do aluno o qual é formado pelas primeiras situações dominadas que dão forma ao conceito que se quer aprender.

Para concluir esse ponto, e citar a tese subjacente diante da teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1996), uma boa representação didática é necessária para compreender o conhecimento de tarefas cognitivas, nos obstáculos com que se depara, para entender melhor as teorias dos campos conceituais mostrarei no capítulo discussão e análise exemplos que obtive com essa investigação.

1.2. Os Parâmetros Curriculares Nacionais como suporte para as investigações de Vergnaud

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) tem como objeto de estudo a elaboração de conceitos e teorias que sejam compatíveis com o saber escolar matemático. E procura fixar o vínculo com a formação de conceitos matemáticos, tanto na prática quanto na teoria. O ensino da matemática tem passado por reformas, visando melhoria. No momento em que as secretarias municipais e estaduais de educação se esforçam para adequarem nas novas normas atuais, os parâmetros curriculares nacionais (PCN), desempenham um importante papel.

A recomendação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) é que o ponto de partida da atividade matemática seja um problema que sugere e é pautado e devem ser abordados por meio de problemas que exijam o uso de estratégias para resolvê-las, assim o problema não consiste em um exercício a ser resolvido de forma quase mecânica, mas uma ação reflexiva.

No início da escolarização os alunos ainda não dispõem de conhecimento e de competências para resolver problemas aditivos de grande complexidade, a competência para desenvolver problemas deve ser ao longo da escolarização. Dessa forma o problema que envolve as estruturas aditivas deve ser trabalhado durante todo o ensino fundamental.

1.3. Relatos de Vergnaud sobre as teorias dos campos conceituais

Ao longo dessa investigação diante das teorias de Vergnaud, encontrei um jornal, onde havia uma entrevista com professores de uma escola Brasileira, que foi concedida no fim de abril, quando Vergnaud esteve na capital gaúcha para prestar consultoria a professores locais. Pretendo expressar a relação de Vergnaud com as dificuldades e o modo de aprender dos alunos. Irei citar algumas partes da entrevista onde mostra a relação com o meu trabalho.

O que é, resumidamente, a Teoria dos Campos Conceituais?

GÉRARD VERGNAUD: O resultado de muita pesquisa com estudantes, que nos leva a compreender como eles constrói conhecimentos matemáticos. Ela é fundamental para ensinar a disciplina, pois permite prever formas mais eficientes de trabalhar os conteúdos. Na minha palestra, quero mostrar a relação entre essa teoria e a prática escolar.

Como o professor consegue sair do estágio de "entender a teoria" para "usá-la na prática"?

VERGNAUD: Só com muita formação. Aqueles que usam bem a Teoria dos Campos Conceituais no dia-a-dia são os que voltaram a ela, testaram coisas com seus alunos, cometeram erros, recomeçaram. Só assim é possível dominar o assunto e se sentir seguro na prática.

"Se o professor vê os alunos errar sem entender o percurso que estão trilhando, o trabalho não funciona."

A matemática é difícil de verdade? Por que tanta gente diz não gostar dessa disciplina?

VERGNAUD: o problema é que a escola valoriza demais os símbolos e pouco a realidade. Os alunos não veem utilidade naquilo e pensam: "isso não me interessa. É abstrato e não serve para nada".

Esses instrumentos, no campo da Educação, são a didática?

VERGNAUD: sim, a didática é a chave do conhecimento escolar hoje. Mas é mais do que isso. Precisamos compreender que existe a didática da Matemática, a da Física, a da História etc. E, dentro da didática da Matemática, a das estruturas aditivas não é a mesma das estruturas multiplicativas. E assim por diante. É essencial tomar consciência dessas especificidades dentro da especificidade de cada disciplina, pois elas têm seu papel. O fato novo dos últimos 30 Anos é dizer: "Prestem atenção nas didáticas da Matemática. A da

Educação Física não é igual para o vôlei e o tênis, ainda que exista uma relação entre esses dois esportes".

Ao relacionar a teoria com essa investigação, é possível entender que as teorias de Vergnaud nos ensinam que diante de tantos alunos, alguns aprendem, mesmo se mal ensinados. Porém outros se bem ensinados, fracassam quando o professor não domina a didática. Com isso vem às dúvidas e as dificuldades.

O fato é que o papel essencial a ser desempenhado, dentro da sala de aula, pelos professores é a prática e o conhecimento se eles não tiverem domínio sobre o assunto, certamente não terão capacidade de desenvolver o aprendizado dos alunos.

Pois a didática é a chave do conhecimento hoje, para Vergnaud (1996) é importante e dever de o professor identificar quais conhecimentos os seus alunos tem explicitamente e quais os que eles usam corretamente, mas não os desenvolveram a ponto de serem explícitos. Os conceitos matemáticos traçam seus sentidos através de uma variedade de situações, que cada uma normalmente não pode ser analisada com a ajuda de um único conceito, mais ela requer vários deles. Assim podemos ver a transformação dos conceitos e teoremas em ação em conceitos verdadeiros e teoremas científicos, podemos verificar essa situação em materiais e métodos a seguir.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Essa investigação foi realizada em uma escola pública do Mato Grosso do Sul, unidade de Nova Andradina contamos com a participação de 15 alunos. Consideramos nesse estudo que os alunos do 6º ano do ensino fundamental já haviam estudado esse conteúdo de divisão nas séries inicial.

O foco é verificar os esquemas elaborados pelos alunos na solução dos problemas propostos procurando identificar os conceitos-em-ação e o teoremas-em-ação. Os materiais aplicados foram elaborados através de atividades de um livro voltados à turma do 6ºano desenvolvida que facilitam ao aluno interpretar, de modo que o mesmo consiga resolver sem a ajuda do seu orientador, as atividades estão voltadas para divisão.

2.1. A Investigação

Foi apresentado o conteúdo com finalidade de mostrar as dificuldades em operações matemáticas da divisão e os conhecimentos de cada aluno, problemas de aprendizagem não se relacionam apenas a estrutura individual da criança, mais também na sua dinâmica que impõem alguns tipos de vínculos que irão interferir na formação da idade da criança. A duração das atividades foi de duas aulas, com diferentes momentos de 50 minutos cada, os conhecimentos trabalhados pelo professor com os alunos foram o saber dividir e o saber multiplicar.

No primeiro momento a professora problematizou por meio da oralidade as atividades, e deixou as crianças resolverem esse cálculo sem interferir, um modo de conhecer as competências e habilidade mental delas. No segundo momento a professora propôs que os alunos fizessem suas estimativas, anotando no papel o que pensam e como elas podem resolver a situação-problema.

Sabemos que a divisão é um dos conhecimentos fundamentais na matemática e comuns no cotidiano das pessoas necessário a compreensão

Destacamos através de uma tabela os erros e acertos dos alunos que participaram da investigação como mostra a seguir:

Tabela 1: categorização dos acertos e erros

Alunos	Questão um	Questão dois	Questão três	Questão quatro	Questão cinco
A	Errou	Acerto	Errou	Errou	Errou
B	Acertou	Acertou	Acertou	Errou	Errou
C	Acertou	Acertou	Errou	Errou	Errou
D	Errou	Acertou	Errou	Errou	Errou
E	Errou	Acertou	Errou	Errou	Errou
F	Errou	Acertou	Errou	Errou	Errou
G	Errou	Errou	Errou	Errou	Errou
H	Acertou	Acertou	Acertou	Errou	Errou
I	Acertou	Acertou	Acertou	Errou	Errou
J	Errou	Acertou	Errou	Errou	Errou
K	Acertou	Acertou	Errou	Errou	Errou
L	Acertou	Acertou	Errou	Errou	Errou
M	Acertou	Errou	Errou	Errou	Errou
N	Acertou	Errou	Errou	Errou	Errou
O	Errou	Errou	Errou	Errou	Errou

Apresentando como a maioria dos alunos vem desenvolvendo dificuldades em raciocinar matemática quando se pede para sair do concreto e for para o abstrato, às atividades foram aplicadas aos alunos com intuito de

apoio à construção do conhecimento e a aprendizagem e demonstraram ter dificuldades em trabalhar matematicamente o abstrato, podemos perceber que as atividades eram compreensível para os alunos dos 6º anos sendo assim que Vergnaud (1996) mostrava com suas teorias diante das dificuldades desenvolvidas pelos alunos, Vergnaud (1996) é enfático ao confirmar que a função do professor é identificar quais conhecimentos seus alunos têm explicitamente e quais os que eles usam corretamente, mas não os desenvolvem a ponto de ser explícitos e tentar de alguma forma fazer com que drage interações entre ele e o aluno diante da dificuldade em resolver os problemas proposto.

Os alunos desenvolveram de forma estável o problema de dividir as laranjas por ser uma situação que aparecia a palavra de “dividir” onde os mesmo conseguiram expressar seu raciocínio de forma que coincidissem com o resultado obtido da atividade as demais atividades estavam complexas, mas eles poderiam resolver de forma clara. O aluno poderá aprender através desta atividade a criar caminhos para resolver situações-problema de divisão, criar estratégias mentais de resolução dos problemas propostos com números inteiros, recorrerem a um conjunto de conhecimentos numéricos para resolver situações e problemas.

Alguns alunos obtiveram o conceito de aprendizagem com base na divisão de números naturais baseados na matemática em meados do século XIX.

Para compreender melhor sobre esses fatos que ocorreu nessa investigação concluirei no próximo capítulo Discussão e Análise.

3. DISCUSSÃO E ANÁLISE

Ao longo dessa investigação diante das teorias de Vergnaud (1996), obtive um conceito sobre a aprendizagem que relata a forma de ensino dos professores diante dos alunos e que demonstram diante do seu desenvolvimento e seu aprendizado e do seu modo de pensar, que facilita o seu desempenho diante das atividades propostas e reduzindo as dificuldades na hora de dividir o gráfico abaixo mostra o resultado dos alunos nas atividades aplicadas o resultado não foi muito satisfatório, pois houve mais erros dos acertos.

Analisando o gráfico chegamos à conclusão que os problemas que os alunos têm diante das dificuldades na hora de dividir são muitos.

Para essa análise utilizei algumas imagens das situações em que os alunos abstiveram e identifiquei alguns participantes da investigação com as iniciais do alfabeto A, B e C mostramos a seguir as fotos das partes das atividades realizadas.

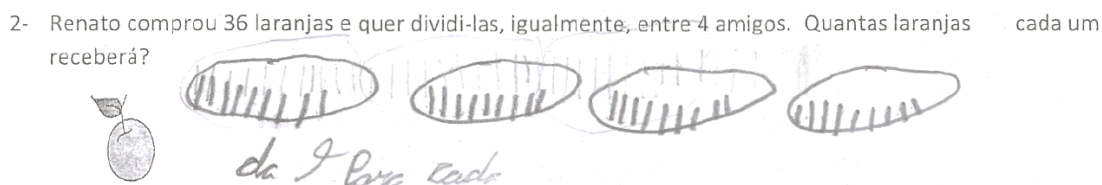


Figura 1: Manuscrito aluno A.

Fonte: Gomes, 2017

Na figura 1 mostra que o aluno A sabia resolver a situação-problema onde colocou o conceito-em-ação e expressando na maneira de decomposição desenhando e dividindo com seus amigos as laranjas, o raciocínio dele mostra que além da divisão eles podem desenvolver situações que facilitam o modo de pensar e desenvolver o problema com facilidade. Nessa atividade utilizou a forma de resolver com a do século XIX, que para dividir usava os risquinhos como exemplo as laranjas e os círculos em volta os amigos, mas segundo

Vergnaud (1996) define conceitos-em-ação é uma maneira do pensamento que vem para resolver a situação proposta.

- 2- Renato comprou 36 laranjas e quer dividi-las, igualmente, entre 4 amigos. Quantas laranjas cada um receberá?



*cada um receberá
9 laranjas.*

$$\begin{array}{r} 36 \cancel{4} \\ - 36 \quad 9 \\ \hline 0 \quad 36 \end{array}$$

Figura 2: Manuscrito aluno B.

Fonte: Gomes, 2017

Na figura 2 podemos observar que o aluno B desenvolveu o teorema-em-ação com conta armada de dividir as laranjas, esse é o modo que ele encontrou para poder chegar ao resultado esperado e conseguiu chegar à conclusão que se ele dividir 36 por quatro o resultado será de nove laranjas para cada, onde segundo Vergnaud (1996) teorema-em-ação mostram os conhecimento que possuem tornando a situação verdadeira.

- 2- Renato comprou 36 laranjas e quer dividi-las, igualmente, entre 4 amigos. Quantas laranjas cada um receberá?



cada um ficará com 9

Figura 3: Manuscrito aluno C.

Fonte: Gomes, 2017

Na figura abaixo podemos observar também que o aluno mobilizou apenas o conceito em ação, contudo o conceito oriundo das suas reflexões em função do aprendizado em series iniciais, podemos destacar que este aluno

não consegue nem mobilizar o teorema em ação nem o conceito em ação referente ao conteúdo de divisão com números naturais.

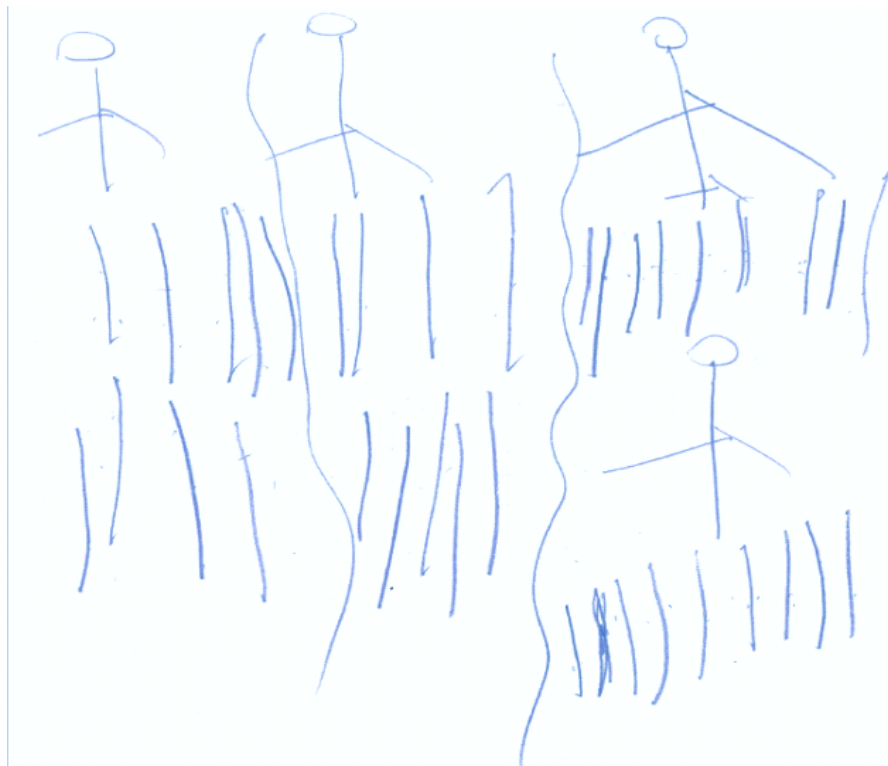


Figura 4: Continuação do Manuscrito aluno C.

Fonte: Gomes, 2017

Nas figuras 3 e 4 observamos que o aluno C também colocou os conceito-em-ação utilizando mesma maneira de decomposição como o aluno A que foram mostradas na figura 1 os risquinhos só teve o trabalho de representar os amigos desenhando e dividindo as laranjas, mas relata que seu resultado foi dividir as laranjas entre quatro amigos sendo que repartiu uma laranja para cada amigo ate dar 36 no total.

Os alunos A, B e C assim como os outros tiveram dificuldade na hora de resolver os problemas proposto e alguns têm facilidade na hora de dividir, mas o motivo é o mau aprendizado que tiveram em séries iniciais como eles usam a criatividade e as formas que necessitam do conceito para solucionar os problemas.

Alguns alunos conseguem desenvolver melhor as situações onde aparecem esquemas mostrando o que devem fazer como mostra na atividade dois dessa investigação e as ilustrações os ajudam resolver as atividades e a

imaginação vai desabrochando. É importante destacar que a matemática deveria ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva e de sua imaginação.

A análise dos conteúdos da sequência de ensino sobre o conteúdo da divisão que utilizamos na investigação foi feita a partir da teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1996). Apresentamos e justificamos, a seguir, o modo como nos valem desta teoria para desenvolvermos e refletirmos sobre as atividades e estratégias usadas na investigação.

A partir da análise obtida associando as teorias de Vergnaud e a investigação realizada obtém-se que os alunos possuem muitas dificuldades que vêm da aprendizagem, do conhecimento a ser ensinado e aprendido, certo aspecto de um campo conceitual e eleito para ser trabalhado em sala de aula. A didática é a chave do conhecimento hoje, para o aluno muitas vezes, é difícil aprender quando a forma em que é ensinada a matemática seja baseada somente em símbolos, ou seja, forma e abstrata.

De acordo com Vergnaud (1996) podemos perceber que os erros cometidos pelos alunos perante as dificuldades vistas nas atividades durante o trabalho foram à falta de utilizar os “teoremas” e “conceitos-em-ação”, ou seja, o tempo dedicado aos estudos que ele possuía já deveria estar bem formulado, mas como as dificuldades e os problemas de aprendizagem adquirida ao longo da sua trajetória estudantil vinda dos anos iniciais.

Nossa opção foi pelas teorias de campos conceituais de Gerard Vergnaud (1996) pela possibilidade de analisar os procedimentos de resolução de questões de matemática as significações compreendidas nos esquemas de pensamento utilizados pelos alunos. Com essa investigação podemos perceber os erros e procurar compreender os conhecimentos dos alunos e fazermos com que coloquem em práticas os “teoremas-em-ação” e “teorema-em-ação”.

Considerações Finais

Ao iniciar essa investigação tínhamos como objetivo de compreender e analisar o raciocínio dos alunos do 6º ano do ensino fundamental em relação à resolução de situações envolvendo as estruturas de divisão com as teorias dos campos conceituais de Vergnaud obtive melhor entendimento para poder analisar as estratégias e os obstáculos evidenciados na produção matemática dos alunos na resolução de problemas apontados pelos PCN. Os resultados mostram que o objetivo da investigação foi alcançado, de fato, tornou possível analisar o nível de aprendizagem dos alunos participantes da investigação, em relação à resolução de problemas do campo conceitual multiplicativo.

A investigação mostra que os alunos estão em processo de construção dos conceitos e é necessário um investimento para que a competência de resolver problemas que envolvem a operação de divisão. Nos problemas com significado de divisão comparativa os alunos demonstraram não dominar os conceitos básicos de divisão, quanto aos significados de proporcionalidade também demonstraram não ter domínio dos algoritmos da divisão além de grandes dificuldades em interpretar o enunciado.

Os resultados indicam que é preciso repensar a organização do trabalho pedagógico em conceitos matemáticos no qual se refere à resolução de situação-problemas, é preciso mostrar que não há um só conceito de resolvê-los, mas como professores têm que ser capazes de propor situações significativas para os alunos serem estimulados e que coloquem em prática seus conhecimentos tornando válidos os conceitos a fim de socializar outras maneiras de resolver uma mesma situação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino médio, Orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Disponíveis em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em 17 de abril de 2017.

FAYOL, M. A. **A criança é o número: da contagem a resolução de problemas.** Porto Alegre: Arte medica 1996.

REVISTA NOVA ESCOLA, Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/> Acesso em 17 de abril de 2017. <https://novaescola.org.br/conteudo/960/gerard-vergnaud-todos-perdem-quando-a-pesquisa-nao-e-colocada-em-pratica>

VERGNAUD, G. La théorie de champs conceptuels. Recherches en Didactique de Mathématiques, 1990, vol 10, n°2.3, pp Pensée Sauvage: Grenoble, França.
FRANCHI, A. Considerações sobre a teoria dos campos conceituais. In: **Educação matemática: uma introdução**, pp, Educ, São Paulo, 1999.

MOREIRA, M. A. (org.) **A teoria dos campos conceituais, o ensino de Ciências e a Investigação nesta área.** Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2004.

Sites consultados

<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/569/361>

Http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/artigo_id80/v7_n1_a2002.pdf

<http://www.ufvjm.edu.br/prograd/pibid.html>